

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

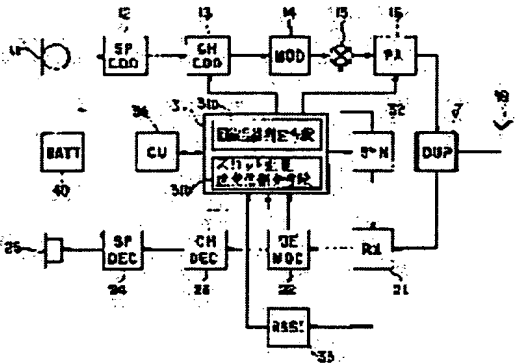
(11)Publication number : 06-244791
(43)Date of publication of application : 02.09.1994

(51)Int.Cl. H04B 7/26

(21)Application number : 05-029105 (71)Applicant : TOSHIBA CORP
(22)Date of filing : 18.02.1993 (72)Inventor : KASUYA KISABURO
ITO KOICHI

(54) MOBILE RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:
PURPOSE: To reduce the adverse effect of the quality deterioration of radio lines by discriminating the quality of them and variable setting the allocation of a time slot according to the discrimination result and to retain a communication quality.
CONSTITUTION: A line quality discrimination means 31a provided on a control circuit 31 of a mobile station detects a bit error based on bit error detection information to be supplied from an error correction decoder 23 during communication, judging whether or not the line quality is reduced to less than the prescribed level. A slot change transmission/reception control means 31b notifies a piece of line quality deterioration detection information via a control channel to a base station when the deterioration of the line quality less than the prescribed level is detected by the means 31a. When information instructing the change of allocation of slots from the base station arrives, the use frequency of time slots to be used and its position are changed, executing the transmission/ reception control of the same signal by using the changed time slot. Thus, the influence of the quality deterioration of radio lines is reduced and the quality of the communication can be held.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.02.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 3187190
[Date of registration] 11.05.2001
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-244791

(43)公開日 平成6年(1994)9月2日

(51)Int.Cl.⁶

H04B 7/26

識別記号

109 N 7304-5K

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全11頁)

(21)出願番号 特願平5-29105

(22)出願日 平成5年(1993)2月18日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 糟谷 喜三郎

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株

式会社東芝日野工場内

(72)発明者 伊藤 公一

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株

式会社東芝日野工場内

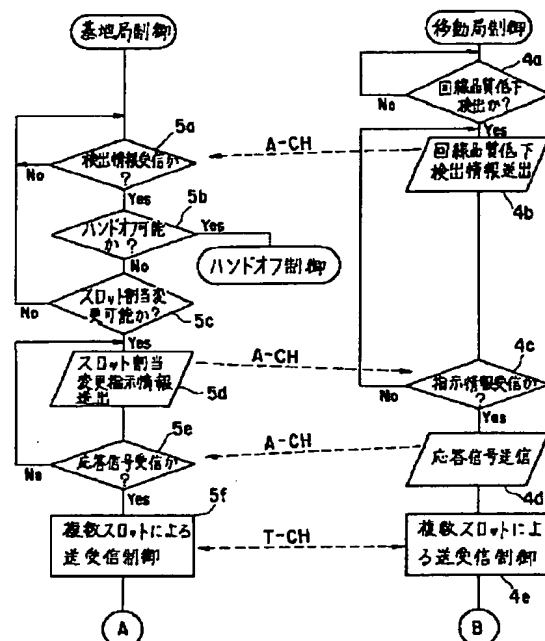
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 移動無線通信システム

(57)【要約】

【目的】 無線回線の品質が劣化しても、その影響を低減して通信品質を保持する。

【構成】 無線通信中に移動局で回線品質の低下を検出してその検出情報を基地局に通知し、基地局でタイムスロットを1スロットから2スロットに変更するための指示情報を作成して移動局に通知することにより、移動局と基地局との間の無線通信に使用されるタイムスロット数を2スロットに変更し、以後移動局および基地局ではこの2つのタイムスロットを同時に使用して伝送信号を相互伝送するようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 網に対し各々有線回線を介して接続された複数の基地局と、これらの基地局に対し無線回線を介して接続される複数の移動局とを備え、これらの基地局および移動局に複数の無線周波数を共有させるとともに、これらの無線周波数のうち少なくとも一つの無線周波数により伝送される信号の構成を、複数のタイムスロットを時分割多重してなるタイムフレームとした移動無線通信システムにおいて、

前記基地局および移動局の少なくとも一方は、通信相手局から無線回線を介して送られた伝送信号の受信結果に基づいて、当該無線回線の品質を判定するための回線品質判定手段と、

この回線品質判定手段の品質判定結果に応じて、回線品質の低下に従ってタイムスロットの使用数を増加させるべく、移動局に対するタイムスロットの割当てを可変設定するためのスロット割当て変更制御手段と、

このスロット割当て変更制御手段により設定されたタイムスロットに、同一の信号を挿入して通信相手局へ送信するための送信手段と、

前記スロット割当て変更制御手段により設定されたタイムスロットを介して通信相手局から伝送された信号を選択的に受信して伝送信号を再生するための受信手段とを具備したことを特徴とする移動無線通信システム。

【請求項2】 スロット割当て変更制御手段は、タイムスロットの使用数およびタイムスロットの割当て位置を可変設定することを特徴とする請求項1に記載の移動無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動車・携帯無線電話システムなどの移動無線通信システムに係わり、特に基地局と移動局との間を時分割多元接続（TDMA）方式により接続してディジタル方式により通信を行なうシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 この種のシステムの一つとして、例えばディジタルセルラ無線通信システムがある。図5はその概略構成を示すものである。このシステムは、例えば有線電話網NWに接続された制御局CSと、この制御局CSに対しそれぞれ有線回線CL1～CLnを介して接続された複数の基地局BS1～BSnと、複数の移動局PS1～PSmとから構成される。上記各基地局BS1～BSnは、それぞれ異なるエリアに無線ゾーンE1～Enを形成する。移動局PS1～PSmは、自局が位置している無線ゾーンの基地局に対し無線回線を介して接続され、さらにこの基地局から制御局CSを介して有線電話網NWに接続される。

【0003】 このシステムでは、基地局BS1～BSnと移動局PS1～PSmとの間の無線回線のアクセス方

式としてTDMA方式が採用されている。TDMA方式は、例えば各無線周波数をそれぞれタイムフレーム構成とし、このタイムフレームを例えば6つのタイムスロットに分割する。そして、移動局と基地局との間で無線通話リンクを形成する際に、上記各タイムスロットの中から空きのタイムスロットを一つ選択して上記移動局に割当て、以後このタイムスロットを使用して移動局と基地局との間で無線通信を行なうようにしたものである。この方式を用いれば、従来の一つの無線周波数を一つの無線通話チャンネルとして使用するアナログ方式のシステムに比べて、移動局の収容能力を6倍にすることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、この種の従来のシステムには、次のような改善すべき課題があった。すなわち、上記従来のシステムは、先に述べたように移動局と基地局との間に無線通話リンクを形成する際に、移動局に一つのタイムスロットを無線通話チャンネルとして割当てている。このため、例えばフェージングやマルチパスの影響により基地局から送られる無線信号の受信電界強度が一時的に大きく低下すると、上記1個のタイムスロットでは上記受信電界強度の低下の影響を受け易く、これにより通話品質の劣化を生じ易かった。特に、移動局が基地局から遠く離れている場合には、移動局が上記フェージングやマルチパスの影響ばかりでなく、その他の種々の無線伝送路の劣化の影響を受け易くなるため、通話品質の劣化は著しかった。

【0005】 本発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、無線回線の品質が劣化しても、その影響を低減して通信品質を保持することができる移動無線通信システムを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の移動無線通信システムは、網に対し各々有線回線を介して接続された複数の基地局と、これらの基地局に対し無線回線を介して接続される複数の移動局とを備え、これらの基地局および移動局に複数の無線周波数を共有させるとともに、これらの無線周波数のうち少なくとも一つの無線周波数により伝送される信号の構成を、複数のタイムスロットを時分割多重してなるタイムフレームとした移動無線通信システムにおいて、上記基地局および移動局の少なくとも一方に、回線品質判定手段と、スロット割当て変更制御手段とを備え、回線品質判定手段により、通信相手局から無線回線を介して送られた伝送信号の受信結果に基づいて当該無線回線の品質を判定し、その品質判定結果に応じて、上記スロット割当て変更制御手段により、回線品質の低下に従ってタイムスロットの使用数を増加させるべく移動局に対するタイムスロットの割当てを可変設定するようにしている。そして、送信側の局では、上記スロット割当て変更制御手段に

より設定されたタイムスロットに同一の信号を挿入して通信相手局へ送信し、受信側の局では上記スロット割当変更制御手段により設定されたタイムスロットを介して通信相手局から伝送された信号を選択的に受信して伝送信号を再生するようにしたものである。

【0007】また本発明は、スロット割当変更制御手段において、タイムスロットの使用数およびタイムスロットの割当て位置を選択的に可変設定することも特徴としている。

【0008】

【作用】この結果本発明によれば、例えば移動局が基地局から遠く離れていた、またフェージングやマルチパスの影響によって、移動局と基地局との間の無線回線の品質が劣化すると、当該移動局に割当てられるタイムスロット数が複数スロットに可変設定され、これら複数のタイムスロットに同一の信号がそれぞれ挿入されて伝送されることになる。このため、1個のタイムスロットのみを使用して伝送する場合に比べて、無線回線の品質劣化の影響を低減することができ、これにより通信品質を保持することができる。

【0009】また、タイムスロットの使用数とともにタイムスロットの割当て位置を適宜制御することにより、無線回線の品質劣化の影響をさらに低減することが可能となる。例えば、2つのタイムスロットを割当てる際に、これらのタイムスロットの割当て位置を相互に離れた位置に設定すると、フェージングやマルチパスの影響が2つのタイムスロットに同時に及ぶ確立はさらに低くなり、これによりいずれか一方のタイムスロットより伝送信号を正確に再生できる確立は高まる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の一実施例を説明する。

【0011】先ず、図3は本発明の一実施例に係わるディジタルセルラ無線電話システムにおいて、基地局と移動局との間で伝送される無線伝送信号の信号フォーマットを示すもので、1タイムフレームは6個のタイムスロットTS1～TS6により構成されている。一方、図1および図2は、それぞれ本発明の一実施例に係わるディジタルセルラ無線電話システムの移動局および基地局の構成を示す回路ブロック図である。

【0012】先ず移動局は、送信系、受信系および制御系に大別される。尚、40はバッテリーを含む電源回路である。送信系は、送話器11と、音声符号器（SPCOD）12と、誤り訂正符号器（CHCOD）13と、ディジタル変調器（MOD）14と、ミキサ15と、電力増幅器（PA）15と、アンテナ共用器（DUP）17と、アンテナ18とから構成される。

【0013】音声符号器12では、送話器11から出力された送話信号の符号化が行なわれる。また誤り訂正符号器13では、上記音声符号器12から出力された符号化送話信号および後述する制御回路31から出力された

ディジタル制御信号の誤り訂正符号化が行なわれる。ディジタル変調器14では、上記誤り訂正符号器13から出力されたディジタル送信信号に応じた変調信号が発生される。ディジタル変調方式としては、たとえば $\pi/4$ シフトDQPSK方式が使用される。ミキサ15では、上記変調信号が周波数シンセサイザ32から発生された送信局発振信号とミキシングされ、これにより無線周波信号に周波数変換される。そして電力増幅器16では、上記ミキサ15から出力された無線送信信号が所定の送信電力に増幅される。アンテナ共用器17には高周波スイッチが含まれている。この高周波スイッチは、制御回路31の指示に従って、自己に割当てられた送信タイムスロットの期間だけ導通状態となり、この期間に上記電力増幅器16から出力された無線送信信号をアンテナ18に供給し、アンテナ18から基地局に向けてバースト送信する。

【0014】これに対し受信系は、受信回路（RX）21と、ディジタル復調器（DEM）22と、誤り訂正復号器（CHDEC）23と、音声復号器（SPDEC）24と、受話器25とから構成される。

【0015】受信回路21は、自己に割当てられた受信タイムスロット期間において、アンテナ18およびアンテナ共用器17を介して受信された無線受信信号を、周波数シンセサイザ32から発生された受信局発振信号とミキシングして中間周波数に周波数変換する。ディジタル復調器22では、受信同期が確立されたうえで、上記受信回路21から出力された受信中間周波信号が直交復調器などによりベースバンドのディジタル受信信号に復調され、この受信信号は誤り訂正復号器23に入力される。

【0016】誤り訂正復号器23では、上記ディジタル復調器22から出力されたディジタル受信信号が誤り訂正復号化される。また誤り訂正復号器23では、上記誤り訂正復号後の受信信号についてフレームごとにCRCチェックが行なわれる。さらに誤り訂正復号器23は、ビットエラー検出機能を有しており、このこのビットエラー検出機能により検出されたビットエラー検出情報は、ビットエラーレート（BER）の監視のために制御回路31に供給される。上記誤り訂正復号器23から出力される受信信号には、ディジタル制御信号とディジタル受話信号とがあり、このうちディジタル制御信号は制御回路31に入力され、またディジタル受話信号は音声復号器24に入力される。音声復号器24では、上記ディジタル受話信号の音声復号化処理が行なわれる。そして、この復号化処理により元に戻されたアナログの受話信号は、受話器25から拡声出力される。

【0017】また制御系は、制御回路（CONT）31と、周波数シンセサイザ（SYN）32と、受信電界強度検出回路（RSSI）33と、コンソールユニット（CU）34とを備えている。周波数シンセサイザ32

は、制御回路31により指示された無線チャネル周波数に対応する局部発振周波数を発生する。受信電界強度検出回路33では、基地局から送信された電波の受信電界強度が検出され、その検出信号は空きチャネル監視や送信電力の可変制御のために制御回路31に供給される。コンソールユニット34には、発信キーや終了キー、ダイヤルキー、各種機能キーなどからなるキースイッチ群と、液晶表示器(LCD)や発光ダイオードなどの表示部が設けられている。

【0018】ところで制御回路31は、例えばマイクロコンピュータを主制御部として備えたもので、その制御機能として、回線品質判定手段31aと、スロット変更送受信制御手段31bとを新たに備えている。

【0019】回線品質判定手段31aは、通信中に上記誤り訂正復号器23から供給されたビットエラー検出情報を基にビットエラーレート(BER)を検出し、このビットエラーレートを監視することにより回線品質が所定レベル未満に低下したか否かを判定する。

【0020】スロット変更送受信制御手段31bは、上記回線品質判定手段31aにより所定レベル未満の回線品質の低下が検出された場合に、回線品質低下検出情報を制御チャネルを介して基地局へ通知する。そして、これに対し基地局からスロットの割当て変更指示情報が到来した場合に、この指示情報に従ってタイムスロットの使用数および位置を変更し、以後この変更されたタイムスロットを使用して同一の信号の送受信制御を実行する。

【0021】一方、基地局には互いに独立した複数の送受信ユニットが設けられている。これらの送受信ユニットはそれぞれ上記移動局と同様に、送信系と、受信系と、制御系とから構成される。送信系は、ハイブリッド回路51と、音声符号器(SPCOD)52と、誤り訂正符号器(CHCOD)53と、デジタル変調器(MOD)54と、ミキサ55と、電力増幅器(PA)55と、アンテナ共用器(DUP)57と、アンテナ58とから構成される。

【0022】音声符号器52では、有線回線網から送られた通話信号の符号化が行なわれる。また誤り訂正符号器53では、上記音声符号器52から出力されたデジタル通話信号および後述する制御回路31から出力されるデジタル制御信号の誤り訂正符号化が行なわれる。デジタル変調器54では、上記誤り訂正符号器53から出力されたデジタル送信信号に応じた変調信号が発生される。ミキサ55では、この変調信号が周波数シンセサイザ72から出力された送信局部発振信号とミキシングされ、これにより無線周波数信号に周波数変換される。そして電力増幅器56では、上記ミキサ55から出力された無線送信信号が所定の送信電力に増幅される。アンテナ共用器57には高周波スイッチが含まれている。この高周波スイッチは、制御回路71の指示に従っ

て割当てられた送信タイムスロットの期間だけ導通状態となり、この期間に上記電力増幅器56から出力された無線送信信号をアンテナ58に供給する。なお、このアンテナ58には、他の送受信ユニットからの無線送信信号も供給される。したがって、アンテナ58からは時分割多重信号が各移動局に向けて送信される。

【0023】これに対し受信系は、受信回路(RX)61と、デジタル復調器(DEM)62と、誤り訂正復号器(CHDEC)63と、音声復号器(SPDEC)64とから構成される。

【0024】受信回路61では、自己のユニットに割当てられた受信タイムスロット期間において、アンテナ58およびアンテナ共用器17を介して受信された無線受信信号を、周波数シンセサイザ72から発生された受信局部発振信号とミキシングして中間周波数に周波数変換する。デジタル復調器62では、上記受信回路61から出力された受信中間周波信号が直交復調器などによりベースバンドのデジタル受信信号に復調され、この受信信号は誤り訂正復号器63に入力される。誤り訂正復号器63では、上記デジタル復調器62から出力されたデジタル受信信号が誤り訂正復号化処理される。この誤り訂正復号器63から出力される受信信号には、デジタル制御信号とデジタル受信信号とがあり、このうちデジタル制御信号は制御回路71に入力され、またデジタル受信信号は音声復号器64に入力される。音声復号器64では、上記デジタル化通話信号の復号化処理が行なわれる。そして、この復号化処理により元に戻されたアナログの通話信号は、ハイブリッド回路51を介して有線回線へ送出される。

【0025】また制御系は、制御回路(CONT)71と、周波数シンセサイザ(SYN)72と、受信電界強度検出回路(RSSI)73とを備えている。周波数シンセサイザ72は、制御回路71により指定された局部発振周波数を発生する。受信電界強度検出回路73では、移動局から送信された無線送信信号の受信電界強度が検出され、その検出信号は空きチャネル監視や送信電力の可変制御のために制御回路71に供給される。

【0026】ところで制御回路71は、例えばマイクロコンピュータを主制御部として備えたもので、その制御機能として、スロット割当て変更制御手段71aと、スロット変更送受信制御手段71bとを新たに備えている。

【0027】スロット割当て変更制御手段71aは、通信中の移動局から制御チャネルを介して回線品質低下検出情報が送られた場合に、まずハンドオフが可能か否かを判定し、ハンドオフが不可能な場合にタイムスロット数の割当て変更が可能か否かを判定する。そして、タイムスロット数の割当て変更が可能の場合に、タイムスロットの割当て変更指示情報を制御チャネルを介して移動局に通知する。

【0028】スロット変更送受信制御手段71bは、上

記タイムスロットの割当て変更指示情報の通知に対し移動局から応答が返送された場合に、以後上記変更指示したタイムスロットを使用して同一の信号の送受信制御を実行する。

【0029】次に、以上のように構成されたシステムにおけるタイムスロットの割当て変更動作を説明する。通話状態において移動局は、制御回路31により図4に示すごとくステップ4aで回線品質の低下監視を行なっている。この回線品質の低下監視は、誤り訂正復号器23により検出されたビットエラーレートBERをしきい値と比較し、ビットエラーレートBERがしきい値未満に低下したか否かを判定することにより行なわれる。

【0030】さて、この状態でいま仮に移動局が移動して基地局から遠く離れ、これにより基地局から到来する無線信号の受信電界強度が低下してビットエラーレートBERがしきい値未満に低下したとする。そうすると、移動局の制御回路31は、この回線品質の低下を上記ステップ4aで検出してステップ4bに移行し、ここで回線品質が低下したことを表す回線品質低下検出情報を生成して、この検出情報を制御チャンネルA-CHを介して基地局に向けて送信する。

【0031】これに対し基地局では、通話制御期間中に、制御回路71によりステップ5aで上記回線品質低下検出情報の到来が監視されている。この状態で、移動局から上記回線品質低下検出情報が到来すると、制御回路71はステップ5bでまず他の基地局の無線チャンネルへの切り替え、つまりハンドオフが可能か否かを判定する。そして、ハンドオフが可能であればそのままハンドオフ制御を実行する。これに対し、例えば他の基地局からの無線信号の受信電界強度が弱く、これによりハンドオフが不可能だと判定されると、制御回路71は次にステップ5cでタイムスロットの割当て変更が可能か否かを判定する。そして、いま例えば同一の無線周波数において使用中のタイムスロット以外に空きのタイムスロットがあったとすると、タイムスロットの割当て変更が可能であるため、制御回路71はステップ5dに移行してここでスロット割当ての変更を行なう。例えば、いま仮に図6に示すごとくタイムスロットTS1を使用して通信を行なっている状態で、他の各タイムスロットTS2～TS6のうちタイムスロットTS3～TS6が空きだったとする。そうすると、基地局の制御回路71は、現在使用中のタイムスロットTS1に加えてタイムスロットTS4を新たに選択し、これらのタイムスロットTS1、TS4を指定するためのスロット割当て変更指示情報を生成して、制御チャンネルA-CHを介して移動局へ送信する。

【0032】移動局では、前記回線品質低下検出情報の送出後において、制御回路31によりステップ4cでスロット割当て変更指示情報の到来監視が行なわれている。この状態で、基地局からスロット割当て変更指示情報が到

来すると、制御回路31は上記スロット割当て変更指示情報により指定されたタイムスロットへの変更が可能か否かを確認し、変更が可能ならばステップ4dに移行してここで応答信号を返送する。そして、この応答信号の返送後にステップ4eに移行し、ここで送信および受信の各タイムスロットを上記スロット割当て変更指示情報により指定されたタイムスロットTS1、TS4に切り替え、これらのタイムスロットTS1、TS4を同時に使用して伝送信号の送受信を開始する。

【0033】基地局では、制御回路71によりステップ5eで移動局からの応答信号の返送が監視されている。そして、この状態で移動局から上記応答信号が返送されると、制御回路71はステップ5fに移行して、ここで送信および受信の各タイムスロットを先に設定したタイムスロットTS1、TS4に切り替え、これらのタイムスロットTS1、TS4を同時に使用して伝送信号の送受信を開始する。

【0034】かくして、移動局と基地局との間の通信に使用されるタイムスロットは、1スロットから2スロットに変更される。そして、以後移動局および基地局では、上記2つのタイムスロットTS1、TS4に同一の伝送信号が繰り返し挿入されて送信され、かつ上記2つのタイムスロットTS1、TS4により送られた同一の伝送信号のうち誤りの少ない方が選択的に再生される。なお、このとき上記2つのタイムスロットTS1、TS4により送られた同一の伝送信号を相互に合成処理することにより伝送信号を再生するようにしてもよい。したがって、ビットエラーレートBERが低下している状態であっても、1スロットのみを使用して伝送信号を送受信する場合に比べて、品質劣化の少ない伝送信号を受信再生することが可能となる。

【0035】一方、この様に2スロットを同時に使用して伝送信号の送受信を行なっている状態で、移動局は制御回路31により例えば図5に示すごとくステップ4fで回線品質の回復監視を行なっている。この状態で、例えば移動局が移動して基地局に近付き、これにより基地局から送信された伝送信号のビットエラーレートBERがしきい値以上に回復したとする。そうすると、移動局の制御回路31はステップ4gにより回線品質回復検出情報を生成し、この検出情報を制御チャンネルA-CHを介して基地局へ送信する。

【0036】これに対し基地局では、通話制御期間中に、制御回路71によりステップ5gで上記回線品質低下検出情報の到来が監視されている。この状態で、移動局から上記回線品質低下検出情報が到来すると、制御回路71はステップ5hに移行してここでタイムスロットを2スロットから1スロットに復帰させるためのスロット割当て変更指示情報を生成し、この指示情報を制御チャンネルA-CHを介して移動局に向けて送信する。

【0037】移動局では、上記回線品質回復検出情報の

送出後に、制御回路31によりステップ4hでスロット割当変更指示情報の到来監視が行なわれている。この状態で、基地局からスロット割当変更指示情報が到来すると、制御回路31は上記スロット割当変更指示情報により指定されたタイムスロットへの変更が可能か否かを確認し、変更が可能ならばステップ4iに移行してここで応答信号を返送する。そして、この応答信号の返送後にステップ4jに移行し、ここで送信および受信の各タイムスロットを上記スロット割当変更指示情報により指定されたタイムスロットTS1に切り替え、このタイムスロットTS1を使用して伝送信号の送受信を開始する。

【0038】基地局では、制御回路71によりステップ5iで移動局からの応答信号の返送が監視されている。そして、この状態で移動局から上記応答信号が返送されると、制御回路71はステップ5jに移行して、ここで送信および受信の各タイムスロットを先に設定したタイムスロットTS1に切り替え、このタイムスロットTS1を使用して伝送信号の送受信を開始する。

【0039】かくして、移動局と基地局との間の通信に使用されるタイムスロットは、2スロットから1スロットに戻され、以後移動局と基地局との間ではこの1個のタイムスロットTS1を使用して伝送信号の送受信が行なわれる。

【0040】この様に本実施例であれば、無線通信中に移動局で回線品質の低下を検出してその検出情報を基地局に通知し、基地局でタイムスロットを1スロットから2スロットに変更するための指示情報を作成して移動局に通知することにより、移動局と基地局との間の無線通信に使用されるタイムスロット数を2スロットに変更し、以後移動局および基地局ではこの2つのタイムスロットを同時に使用して伝送信号を相互伝送するようにしている。したがって、無線回線の回線品質が低下した状態においても、常に1スロットのみを使用して伝送する場合に比べて、伝送信号の品質の低下を小さく抑制することができる。また、これにより伝送品質を保持することができる。また、上記使用スロットの1スロットから2スロットへの変更は、空きスロットに余裕がある場合に限り行なわれるので、他の移動局の通信を話中にしてしまうといった不具合を及ぼす心配は少ない。むしろ、使用されていない空きスロットを有効に使用するものであるため、回線の有効利用率を高めることができる。

【0041】また本実施例では、使用スロットを1スロットから2スロットに変更する場合に、その割当て位置を互いに隣接するスロット位置ではなく、TS1とTS4というように互いに離間したスロット位置に設定するようにしている。このため、フェージングなどの影響が2つのスロットに同時に及ぶ確立を低減することができる。これにより伝送品質の低下をより効果的に防止することができる。

【0042】さらに本実施例では、使用スロットを2ス

ロットに変更して無線通信を行なっている状態で回線品質の回復を監視し、回線品質の回復が検出された場合にその旨を基地局に通知し、基地局でタイムスロットを2スロットから1スロットに戻すための指示情報を作成して移動局に通知することにより、移動局と基地局との間の無線通信に使用されるタイムスロット数を1スロットに戻し、以後移動局および基地局ではこの1つのタイムスロットのみを使用して伝送信号を伝送するようにしている。したがって、回線品質が回復したにも拘らず、依然として2つのタイムスロットが使用され続ける不具合を無くすることができる。このため、チャネル数が限られた無線通話チャネルを有効に使用することができ、これにより回線の使用効率を高く保つことができる。

【0043】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではない。例えば、上記実施例では回線品質がしきい値未満に低下した場合に、使用スロット数を1スロットから2スロットに変更するようにしたが、使用スロット数を1スロットから3スロット以上の多スロットに変更するようにしてもよい。図7はその一例として使用スロットを1スロットから6スロットに変更した場合を示すものである。

【0044】また前記実施例では、回線品質の低下を検出するために1個のしきい値を設定し、その検出結果に従って使用スロット数を2段階に変更するようにした場合について説明したが、回線品質の低下を検出するために複数のしきい値を設定し、その検出結果に従って使用スロット数を3段階以上に変更するように制御してもよい。

【0045】さらに前記実施例では、送信側の局で2つのスロットに同一の伝送信号を繰り返し挿入して伝送し、受信側の局で上記2つのスロットにより伝送された伝送信号のうちから誤りの少ない方を選択するようにしたが、2つのスロットに1スロット分の伝送信号をビットレートを可変して挿入し伝送するようにしてもよい。また、2つのスロットを同時に使用して誤り訂正能力を高めた伝送信号を伝送するようにしてもよい。

【0046】また前記実施例では、移動局で回線品質の低下を検出し、基地局でタイムスロットの変更指示を行なう場合を例にとつて説明したが、基地局で回線品質の低下を検出し、移動局でタイムスロットの変更指示を行なってもよい。また、回線品質の低下検出およびタイムスロットの変更指示の両方を、基地局または移動局のいずれかで行なってもよく、さらには基地局または移動局の両方で行なうようにしてもよい。

【0047】その他、回線品質判定手段の構成や、スロット割当変更制御手段の制御手順および制御内容、さらには基地局および移動局の構成やシステムの種類などについても、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

【0048】

【発明の効果】以上詳述したように本発明では、基地局および移動局の少なくとも一方に、回線品質判定手段と、スロット割当変更制御手段とを備え、回線品質判定手段により、通信相手局から無線回線を介して送られた伝送信号の受信結果に基づいて当該無線回線の品質を判定し、その品質判定結果に応じて、上記スロット割当変更制御手段により、回線品質の低下に従ってタイムスロットの使用数を増加させるべく移動局に対するタイムスロットの割当てを可変設定するようにしている。そして、送信側の局では、上記スロット割当変更制御手段により設定されたタイムスロットに同一の信号を挿入して通信相手局へ送信し、受信側の局では上記スロット割当変更制御手段により設定されたタイムスロットを介して通信相手局から伝送された信号を選択的に受信して伝送信号を再生するようにしている。

【0049】したがって本発明によれば、無線回線の品質が劣化しても、その影響を低減して通信品質を保持することができる移動無線通信システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係わる移動無線通信システムの移動局の構成を示す回路ブロック図。

【図2】本発明の一実施例に係わる移動無線通信システムの基地局の構成を示す回路ブロック図。

【図3】本発明の一実施例に係わる移動無線通信システムで使用される伝送信号の信号フォーマットを示す図。

【図4】図1および図2に示した移動局および基地局によるスロット割当変更制御の制御手順および制御内容の前半部分を示すフローチャート。

【図5】図1および図2に示した移動局および基地局によるスロット割当変更制御の制御手順および制御内容の後半部分を示すフローチャート。

【図6】図4および図5に示したスロット割当変更制御により変更されたタイムスロットの割当て状態を示す

図。

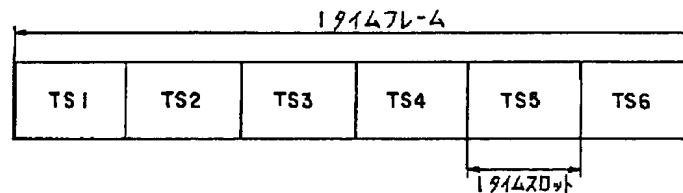
【図7】本発明の他の実施例におけるスロット割当変更制御により変更されたタイムスロットの割当て状態を示す図。

【図8】デジタルセルラ無線電話システムの一例を示す概略構成図。

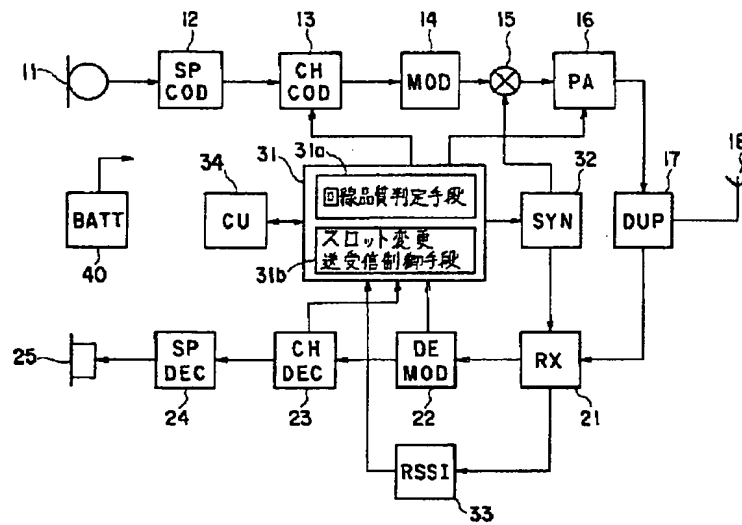
【符号の説明】

NW…有線電話網	CL1～CLn
…有線回線	
BS1～BSn…基地局	PS1～PSm
…移動局	
11…送話器	12, 52…音声符号器
13, 53…誤り訂正符号器	14, 54…デジタル変調器
15, 55…ミキサ	16, 56…電力増幅器
17, 57…アンテナ共用器	18, 58…アンテナ
21, 61…受信回路	22, 62…デジタル復調器
23, 63…誤り訂正復号器	24, 64…音声復号器
25…受話器	31, 71…制御回路
32, 72…周波数シンセサイザ	33, 73…受信電界強度検出回路
34…コンソールユニット	40…電源回路
51…ハイブリッド回路	31a…回線品質判定手段
31b…スロット変更送受信制御手段	71a…スロット割当変更制御手段
71b…スロット変更送受信制御手段	

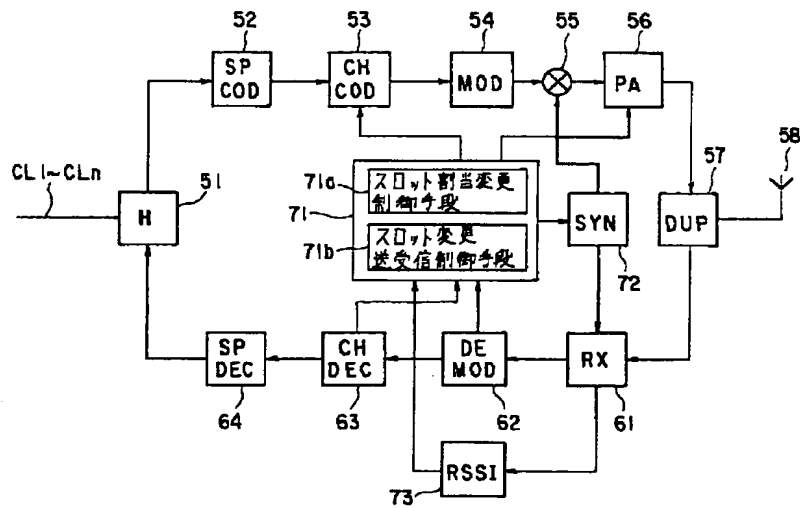
【図3】



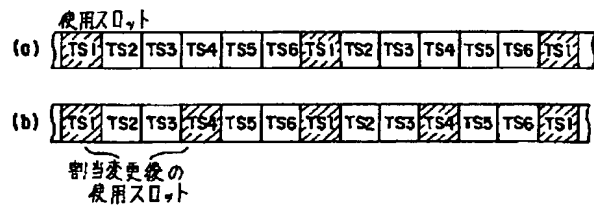
【図1】



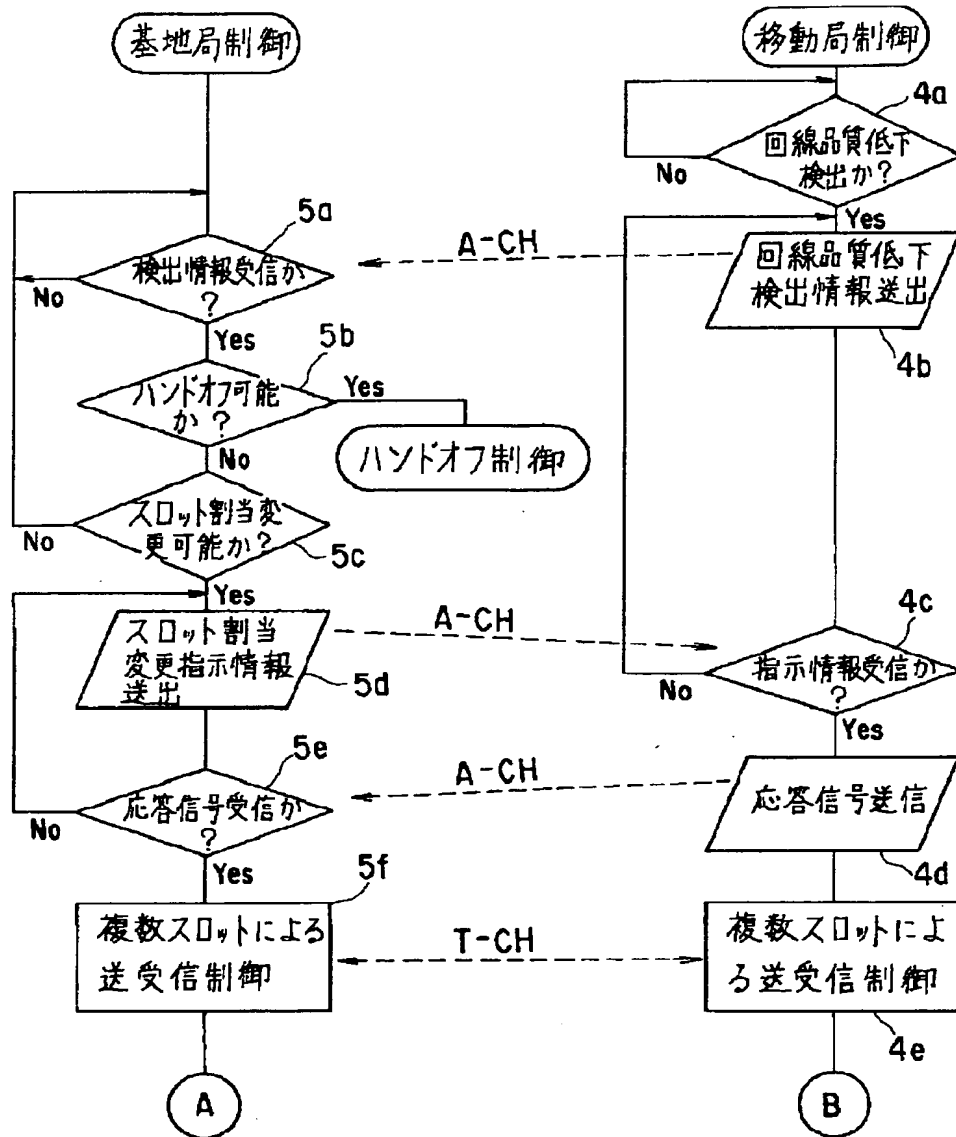
【図2】



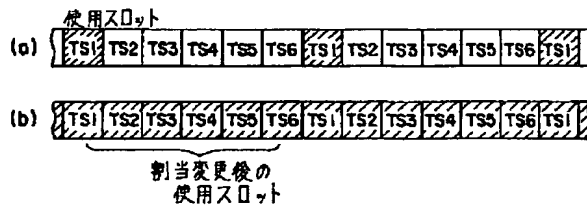
【図6】



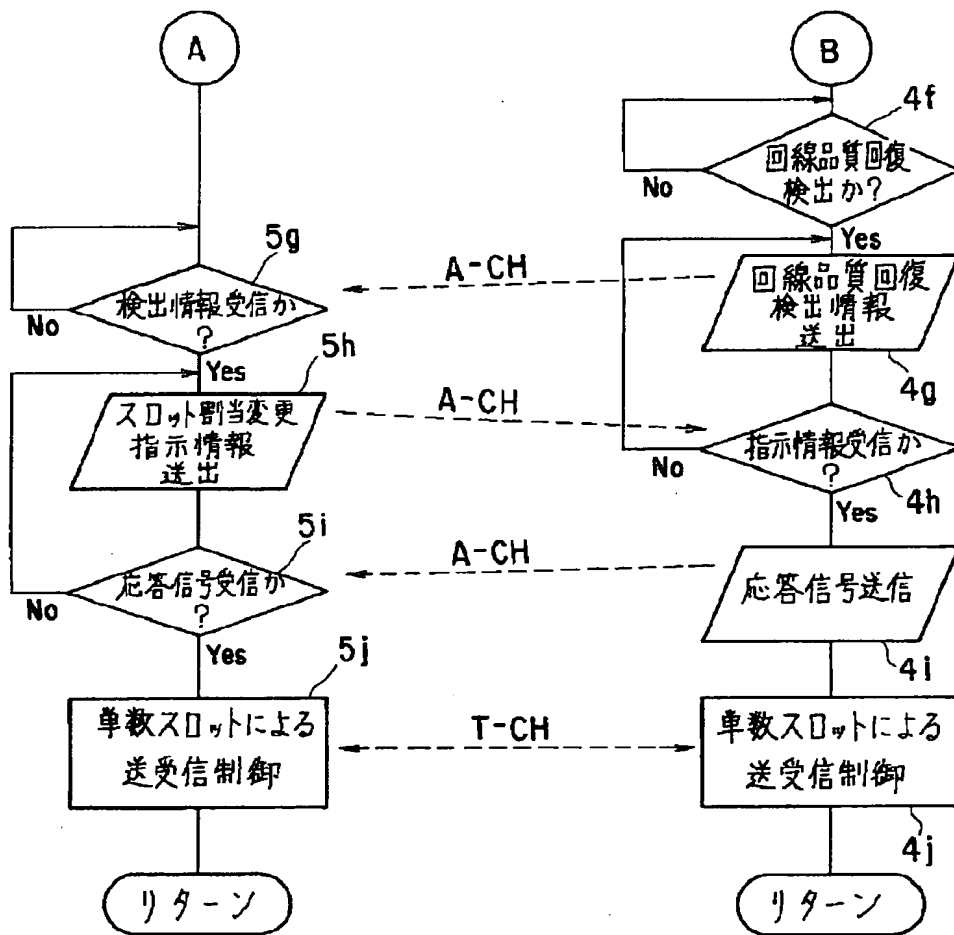
【図4】



【図7】



【図5】



【図8】

